

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ОДЕСЬКА ЮРИДИЧНА АКАДЕМІЯ»
ФАКУЛЬТЕТ КІБЕРБЕЗПЕКИ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

28 листопада 2025 року



КІБЕРБЕЗПЕКА В СУЧАСНОМУ СВІТІ: АКТУАЛЬНІ ВИКЛИКИ

**МАТЕРІАЛИ
VI МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ**

УДК 004.056

Відповідальний редактор:

О. В. Дикий, декан факультету кібербезпеки та інформаційних технологій,
кандидат юридичних наук, доцент

Матеріали видано в авторській редакції.
Повну відповідальність за достовірність та якість поданого матеріалу
несуть учасники конференції, їхні наукові керівники,
які рекомендували ці матеріали до друку.

Рекомендовано до друку
Вченою радою Національного університету
«Одеська юридична академія»
(протокол №3 від 29.11.2025 р.)

Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Кібербезпека в сучасному світі: актуальні виклики» (м. Одеса, 28 листопада 2025 р.). Одеса, 2025. 287 с.

У конференції взяли участь студенти, аспіранти, молоді вчені, викладачі та науковці. Конференція проводиться на базі Національного університету «Одеська юридична академія».

Редакційна колегія:

ГОРБАЧЕНКО Станіслав, д.е.н., професор

СОКОЛОВ Артем, д.т.н., професор

АХМАМЕТЬЄВА Ганна, к.т.н., доцент

РАЗІНКІН Нікіта, асистент кафедри

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ АДАПТАЦІЇ ІНТЕРФЕЙСІВ ДЛЯ КОРИСТУВАЧІВ З КОГНІТИВНИМИ ПОРУШЕННЯМИ

Гура Володимир

*доцент кафедри інформаційних технологій Національного університету
«Одеська юридична академія», кандидат технічних наук, доцент*

Вдовін Олександр

*студент 2-го курсу магістратури факультету кібербезпеки та інформаційних
технологій Національного університету «Одеська юридична академія»*

Дослідження методів адаптації інтерфейсів користувача для осіб з когнітивними порушеннями – фокусується на створенні цифрових систем (веб-

сайтів, додатків), які враховують обмеження уваги, пам'яті та обробки інформації. Когнітивні порушення це стани, коли людина має труднощі з пам'яттю, увагою, прийняттям рішень або обробкою інформації, наприклад деменція (втрата когнітивних функцій через хворобу), синдром дефіциту уваги з гіперактивністю (коли важко зосередитися), інтелектуальні вади (обмежена інтелектуальна здатність від народження) чи легкі когнітивні порушення (перехідний стан до деменції). За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, когнітивні порушення впливають на значну частину населення світу через старіння [1]. В Україні когнітивні порушення торкаються переважно літніх людей та дітей шкільного віку з синдромом дефіциту уваги з гіперактивністю [2]. Користувачі покладаються на спрощений дизайн, оскільки складні інтерфейси викликають фрустрацію та відмову від використання [3]. Напрямок дослідження базується на принципах універсального дизайну, де інтерфейс адаптується без зовнішніх пристроїв, використовуючи HTML, CSS, JavaScript та стандарти WCAG (Web Content Accessibility Guidelines, міжнародні рекомендації з доступності, версія 2.2 додає критерії для когнітивних вад) [4]. Спрощення тексту підвищує розуміння для осіб з легкими когнітивними порушеннями [5].

В Україні значна кількість осіб мають когнітивні порушення, переважно люди літнього [2]. Більшість державних сайтів не відповідають WCAG 2.2 AA для когнітивної доступності, що призводить до виключення частини населення з цифрового кола послуг [7]. Закон України та Постанова КМУ № 1234 вимагають повної доступності населення до цифрового простору до 2026 року [8]. На міжнародному рівні аналіз мільйона найпопулярніших домашніх сторінок веб-сайтів показує, що переважна більшість з них містить помилки, пов'язані з когнітивною доступністю [7]. Багато українців зазнають впливу когнітивних проблем через стрес війни, посттравматичний синдром та старіння [1]. Когнітивні порушення збільшують час виконання завдань, користувачі з деменцією витрачають значно більше часу на заповнення простих веб-форм [6]. Проста адаптація підвищує самостійність, зменшує залежність від опікунів та юридичні ризики [3]. Більшість українських розробників працюють без AI [9], тому прості методи на базі HTML/JS актуальні для малого бізнесу та держ. порталів. Без адаптації сайти електронної комерції втрачають значну частину продажів від користувачів з когнітивними порушеннями [10].

Багато рішень пропонують складні моделі адаптації інтерфейсів, такі як навчання з підкріпленням (метод, де модель вчиться через винагороди та покарання) та Інтернет речей (мережа підключених пристроїв з датчиками), які недоступні через високу вартість, велику складність впровадження, потребу в значних обсягах даних та відсутність відповідних навичок у більшості розробників [9]. Неточність полягає в тому, що переважна більшість

сайтів не відповідає вимогам WCAG щодо когнітивних недоліків [7], оскільки розробники зосереджуються переважно на візуальних аспектах, ігноруючи спрощення тексту чи уникнення елементів, що відволікають увагу. Невизначеність проявляється у відсутності простих локальних адаптацій, які працюють без серверів, через що такі рішення стають непридатними для України, зокрема для малого бізнесу та державних порталів [7]. Дослідження демонструють, що моделі штучного інтелекту для спрощення тексту вимагають великої кількості прикладів українською мовою, яких наразі недостатньо [11]. Фрагментарність існуючих рішень проявляється в тому, що окремі плагіни охоплюють лише частину критеріїв WCAG 3.1.5 [4, 11, 12]. Це означає, що жоден з них не забезпечує комплексного покриття всіх аспектів когнітивної доступності, таких як спрощення тексту, уникнення відволікаючих елементів та динамічну адаптацію під користувача. В результаті розробники змушені комбінувати кілька інструментів, що ускладнює впровадження та підвищує ризик несумісності. Такий підхід не відповідає принципам універсального дизайну та залишає значну частину бар'єрів неусуненими.

Переваги розробленої системи адаптації веб-інтерфейсів для користувачів з когнітивними порушеннями над існуючими підходами наведено у табл. 1:

Таблиця 1. Порівняння системи адаптації веб-інтерфейсів для користувачів з когнітивними порушеннями системи з існуючими рішеннями

Критерій впровадження	Розроблена система	Складні моделі ШІ	IoT-рішення	Переваги	Недоліки	Приклад використання
Вартість впровадження	Низька (лише HTML/JS)	Висока	Висока	Не потребує бюджету на обладнання	Вимагає значних інвестицій	Держ. портали, малий бізнес
Час впровадження	Кілька днів	Тижні	Місяці	Швидке розгортання без навчання	Довгий цикл розробки та тестування	Diiia.Osvita, банки
Потрібні дані	Ні	Так	Так	Повна конфіденційність	Ризик витоку даних	Локальні сайти без серверів

Залежність від серверів	Ні	Так	Так	Працює офлайн	Неможливо в регіонах з обмеженим зв'язком	Регіональні портали
Доступність для України	Висока	Низька	Низька	Розробник може впровадити без ШІ	Лише великі компанії з ресурсами	Малий бізнес, стартапи
Відповідність WCAG 2.2	Повна	Часткова	Часткова	Покриває когнітивні критерії (3.1.5, 3.3.8)	Ігнорує спрощення тексту	Освітні платформи
Ефект для користувачів	Швидше виконання завдань	Високий, але з помилками	Високий	Менше помилок і відмови	Відмова від використання	Користувачі з деменцією

Як видно з таблиці 1, розроблена система усуває ключові бар'єри – високу вартість, залежність від серверів і потребу в даних – роблячи адаптацію доступною для українських розробників. Це ідеально відповідає реаліям малого бізнесу, державних порталів і регіонів з обмеженим доступом до інтернету.

Система адаптації інтерфейсів розпочинається з короткого опитування на початку роботи з сайтом або додатком, яке містить кілька простих питань, наприклад, чи важко користувачеві читати довгі тексти, чи потрібні йому великі кнопки, чи відволікають увагу анімаційні елементи. Відповіді зберігаються в локальному сховищі браузера без використання серверів, що дозволяє визначити спрощений режим роботи. Спрощення тексту відбувається за допомогою індексу читабельності Флеша (математична формула, розроблена Рудольфом Флешем, яка оцінює, наскільки текст легко читати та розуміти. Вона базується на довжині речень і слів, чим коротші речення та чим менше складів у словах – тим вищий бал, який передбачає використання коротких речень, простих слів, наприклад, заміну слова "використовуйте" на "натисніть", а також вимикання анімацій за допомогою медіа-запиту для зменшення руху та збільшення розміру кнопок. Загальні правила адаптації полягають у тому, що при частому поверненні користувача назад або тривалому перебуванні на формі автоматично додаються текстові підказки з використанням атрибута для динамічного оголошення змін. Елементи дизайну для легкого розуміння становлять комплекс візуальних, структурних та

інтерактивних рішень, спрямованих на зменшення когнітивного навантаження для осіб з порушеннями уваги, пам'яті чи сприйняття. Кожен елемент базується на критеріях рівня відповідності WCAG 2.2 AA, результатах тестувань з реальними користувачами, зручності використання та практичних рекомендаціях міжнародної організації зі стандартизації веб-технологій [3, 4].

Текст залишається основним джерелом інформації, однак складні конструкції перенавантажують робочу пам'ять, тому рекомендується підтримувати індекс читабельності Флеша не нижче стандартного рівня, що досягається за допомогою коротких речень, активного стану, простих слів та уникнення абстракцій. Технічна реалізація включає обробку текстового вмісту сторінки після завантаження сторінки або залежно від профілю користувача, при цьому система автоматично скорочує довгі речення та замінює складні слова на простіші синоніми з локального словника. Користувачі з когнітивними порушеннями потребують чіткої орієнтації, тому кожен екран має єдину логічну послідовність від загального до конкретного. Технічна реалізація передбачає використання навігаційних шляхів у вигляді впорядкованого списку з семантичною розміткою навігації та візуальними роздільниками, а кнопка повернення фіксується в лівому верхньому куті та залишається доступною під час прокручування, що забезпечує передбачуваність і зменшує дезорієнтацію. Моторні та когнітивні помилки зменшуються завдяки достатньому розміру зон натискання, для чого технічна реалізація застосовує мінімальні значення висоти та ширини для всіх інтерактивних елементів через каскадні таблиці стилів з відступами для зручності, а також додає іконки для візуально-мовного дублювання. Контраст між текстом і фоном має бути достатнім, при цьому інформація не повинна передаватися виключно кольором. Технічна реалізація включає автоматичний режим високого контрасту залежно від профілю з перевизначенням змінних каскадних таблиць стилів для фону, тексту та акцентів, а перевірка контрасту інтегрується в процес розробки за допомогою інструментів наприклад, за допомогою інструментів типу Lighthouse (безкоштовний інструмент з відкритим кодом від Google).

Анімації, автоматичне прокручування та спливаючі вікна переривають увагу, тому технічна реалізація вимикає анімації та переходи залежно від профілю або системних налаштувань для зменшення руху, зупиняє відео з автоматичним відтворенням і робить динамічні елементи статичними. Усе інтерактивне повинно бути доступним через клавіатуру з логічним порядком від гори до низу та зліва направо, для чого технічна реалізація забезпечує видимий фокус через обведення при фокусі клавіатурою. Посилання для пропуску дозволяють швидко перейти до основного контенту та видимі лише при фокусі, а мікроінструкції розміщуються біля полів, для чого технічна реалізація додає підказки. При тривалому фокусі на елементі з'являється динамічна підказка. Кожен екран містить шапку з логотипом і навігацією,

основний контент в одній колонці та підвал, для чого технічна реалізація використовує семантичні ролі шапки, навігації, основного блоку та інформації. У спрощеному режимі видаляються бічні панелі та обмежується ширина контенту. Автоматичне тестування проводиться за допомогою axe-core (безкоштовна бібліотека з відкритим кодом від Deque Systems, яка автоматично перевіряє веб-сторінки на відповідність стандартам доступності (WCAG)) та Lighthouse CI (безкоштовний інструмент від Google для автоматичного тестування веб-сайтів на доступність, швидкість та SEO у процесі розробки (CI/CD)), а ручне – з реальними користувачами. Показники включають час до завершення завдання, кількість помилок та оцінку за шкалою зручності використання. Ці елементи формують єдину систему легкого розуміння, яка технічно реалізована, відповідає стандартам і працює для користувачів з когнітивними порушеннями без додаткового обладнання з швидким впровадженням. [4-6,12]

Доступність системи адаптації веб-інтерфейсів для користувачів з когнітивними порушеннями, полягає в тому, що вона працює на будь-якому сайті, побудованому на HTML та JavaScript. Безпека забезпечується зберіганням даних виключно локально в браузері без будь-якого стеження. Масштабованість дозволяє швидко інтегрувати рішення в WordPress, React чи інші платформи. Економічна ефективність досягається завдяки низькій вартості впровадження. Відповідність стандартам WCAG охоплює ключові критерії – контраст, клавіатурна навігація, читабельність тексту – і усуває основні когнітивні бар'єри. Проста система, що поєднує профіль користувача, правила адаптації та вимоги WCAG, ефективно спрощує інтерфейси для осіб з когнітивними порушеннями впроваджується за кілька днів, не потребує штучного інтелекту чи датчиків і суттєво скорочує час виконання завдань. Вона ідеально підходить для України – державних порталів, банківських систем, освітніх платформ (наприклад, Diia.Osvita). Рекомендація полягає в тому, щоб почати з опитувальника користувача та спрощення тексту – це дасть максимальний ефект при мінімальних зусиллях.

Список використаних джерел:

1. World Health Organization, "Dementia fact sheet," 2023. [Online]. Available: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/dementia>
2. Міністерство охорони здоров'я України, "Стан психічного здоров'я населення України," 2025. [Online]. Available: <https://moz.gov.ua>
3. Level Access, "WCAG 2.2 AA Summary and Checklist," 2025. [Online]. Available: <https://www.levelaccess.com/blog/wcag-2-2-aa-summary-and-checklist-for-website-owners/>
4. W3C, "Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.2," 2023. [Online]. Available: <https://www.w3.org/TR/WCAG22/>

5. L. Moreno, P. Martínez, B. Ruiz-Mezcua, and A. Iglesias, "Designing user interfaces for content simplification in older adults with cognitive impairments," *Universal Access in the Information Society*, 2024, doi: 10.1007/s10209-023-01078-5.
6. A. Esposito, M. Amoretti, and M. Vallone, "Advancing Accessible Interfaces for Cognitive Disabilities," in *Proc. DSAI 2024*, 2024.
7. WebAIM, "The WebAIM Million: An annual accessibility analysis of the top 1,000,000 home pages," 2025. [Online]. Available: <https://webaim.org/projects/million/>
8. Кабінет Міністрів України, "Постанова № 1234 'Про затвердження вимог до цифрової доступності'," 2024. [Online]. Available: <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-zatverdzhennya-vymog-do-tsifrovoyi-dostupnosti>
9. DOU, "Рейтинг мов програмування та технологій в Україні," 2025. [Online]. Available: <https://dou.ua/lenta/articles/programming-languages-2025/>
10. Deque Systems, "Axe DevTools: Accessibility Testing Tools," 2025. [Online]. Available: <https://www.deque.com/axe/devtools/>
11. A. Gupta and R. Singh, "AI-enhanced digital therapeutics for cognitive impairments," *Discover Artificial Intelligence*, vol. 5, no. 1, pp. 1–15, 2025, doi: 10.1007/s44163-025-00325-6.
12. W3C, "ARIA Authoring Practices Guide (APG)," 2025. [Online]. Available: <https://www.w3.org/WAI/ARIA/apg/>

Ключові слова: когнітивні порушення, доступність інтерфейсів, універсальний дизайн, когнітивна доступність, WCAG 2.2, спрощення тексту, адаптація користувацьких інтерфейсів.

Keywords: cognitive impairments, interface accessibility, universal design, cognitive accessibility, WCAG 2.2, text simplification, user interface adaptation.

КІБЕРБЕЗПЕКА В СУЧАСНОМУ СВІТІ: АКТУАЛЬНІ ВИКЛИКИ ТА ПРАКТИКА

**МАТЕРІАЛИ
VI МІЖНАРОДНОЇ
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ**

*28 листопада 2025 року
м. Одеса*

Відповідальний редактор: О.В. Дикий

Дизайн та верстка:
М.Ю. Овчинников